

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN**  
**TERHADAP KUAT TEKAN BETON**  
**(DENGAN BAHAN TAMBAH *SILICAFUME 10 %***  
**DAN *SUPERPLASTICIZER 2%*)**



**Disusun oleh :**  
**ADNAN SUKSMANADHY HAJAR BAYU ASMARA**  
**20020110018**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN**  
**TERHADAP KUAT TEKAN BETON**  
**(DENGAN BAHAN TAMBAH SILICAFUME 10 %**  
**DAN SUPERPLASTICIZER 2%)**



**Adnan Suksmanadhy Hajar Bayu Asmara**

Telah disetujui dan disyahkan oleh :

**Ir. As'at Pujiyanto, MT.**

Ketua Penguji / Pembimbing I

Yogyakarta, 26 September 2005



**Edi Hartono, ST., MT.**

Anggota Penguji I / Pembimbing II

Yogyakarta, 27 September 2005



**Willis Diana, ST., MT.**



## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO :

1. *"Hidup tak lain adalah proses belajar, kegagalan demi kegagalan memberikan arti yang tak ternilai, karena hal itu adalah pengalaman yang tak dapat dibeli seketika, sehingga kita dapat memahami hal-hal yang belum kita mengerti,,,"*
2. *"Dalam suatu kesulitan diperlukan pemikiran, kerja keras, kesabaran dan keberanian untuk menyelesaikannya,,,"*
3. *"Kemampuan seseorang diperoleh dari seberapa besar perjuangannya seperti halnya Lautan yang ganas akan menciptakan nahkoda yang tangguh,,,"*

### PERSEMBAHAN :

Tugas akhir ini penyusun persembahkan kepada,

1. Mama dan Papa tercinta atas doa restu yang telah diberikan kepada penyusun.
2. Puspa Haryani, S, Ked. dengan dukungan semangat dan motivasinya laporan dapat terselesaikan
3. Saudara-saudaraku tercinta atas pengertian dan kesediaannya membantu terselesainya Tugas Akhir ini.
4. Seluruh rekan-rekan yang telah menjadi inspirator bagi penyusun.
5. Kepada orang-orang yang mana karena suatu alasan tertentu penyusun tidak dapat

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, mungkin itu kata yang paling indah atas rahmat dan karunia yang selalu diberikan oleh Allah SWT. Terkadang hambatan-hambatan terus datang silih berganti, namun rahmat dan karunia juga terus datang sehingga semua kendala terlewati. Dan tentunya tanpa rahmat dan karunia itu, penyusunan tugas akhir ini sudah pasti tidak akan pernah terselesaikan. Sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, Nabi bagi seluruh alam, yang membawa pesan pencerahan kepada umat manusia.

Ide tentang penulisan tugas akhir ini sebenarnya berawal dari suatu kejadian yang tidak disengaja. Ketika itu penyusun sedang berdiskusi kecil dengan beberapa orang teman dan seorang dosen mengenai teknologi beton. Dimana saat ini kecenderungan yang terjadi dibidang struktur khususnya teknologi beton adalah bagaimana membuat beton yang berkinerja tinggi. Misalnya bagaimana membuat beton yang mempunyai kuat tekan yang tinggi, namun dengan *workability* yang tinggi pula.

Kecenderungan – kecenderungan yang terjadi, bila diamati sedikit intens tentunya akan menghasilkan suatu fenomena yang menarik. Dimana saat ini perkembangan teknologi beton tidak hanya berkuat pada kuat tekan saja. Akan tetapi sudah mulai membicarakan mengenai kinerja beton yang lain. Namun disisi lain ada sedikit permasalahan. Misalnya, ketika kita akan membuat beton dengan kuat tekan yang tinggi maka biasanya *workability* menjadi sulit. Akan tetapi setelah berkembangnya berbagai bahan kimia yang mendukung berkembangnya beton mutu tinggi dengan *workability* yang tinggi pula, maka permasalahan yang selama ini terjadi sudah dapat diatasi. Namun tetap harus ada penelitian mengenai penggunaan bahan tambah ini dalam pembuatan beton. Sehingga kita bisa mendapatkan hasil yang optimal.

Selanjutnya, sebuah karya sebenarnya sulit dikatakan sebagai usaha satu orang tanpa bantuan orang lain, demikian juga tugas akhir ini. Tugas akhir ini tidak akan mungkin selesai tanpa ada dorongan yang terus menerus, bantuan, saran dan kritik membangun dari banyak pihak yang selama ini telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan segalanya kepada penyusun untuk dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini.

Untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada sejumlah nama :

1. Bapak As'at Pujiyanto selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi laporan ini.
2. Bapak Edi Hartono, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi laporan ini.
3. Ir. Gendut Hantoro, MT selaku kepala Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Puspa Haryani Widayawati, S, Ked. dengan dukungan semangat dan motivasinya laporan dapat terselesaikan.
5. Papa Aboy, Mama Aboy, Uthie, Iyan, Aboy dan saudara-saudaraku di Jakarta, Yogyakarta, Bandung dan dimanapun, atas motivasi, do'a-do'a dan kasih sayang yang telah dicurahkan selama ini.
6. Sobat-sobat (SUM 41 Creat, Gowwank, Mbak Reny, Mas Gun, Mi2, Tia, Diany, Mak Mita, Dd Kiko, Waying, dll) atas kebersamaan dan kerjasamanya.
7. Sobat-sobat kost , sobat-sobat kampus yang telah banyak berbagi cerita suka dan duka (Mas Pete (Noval), Papa Nimux's, Mas Bentot, teman-teman Arjuna pool and bowl, My Jupe-Z, teman-teman angkatan 2001,2002 dan 2003).
8. *For All The Girl I Love Before, Thank For All Beautiful Moment.*
9. Semua pihak yang belum tersebutkan, maaf lupa dah

Proses pembuatan tugas akhir ini memakan waktu yang begitu terasa panjang. Selama itu bergulat dengan kegelisahan, kejenuhan, kehampaan, muak, jengkel, serta harapan yang dipaksakan. Namun semua itu nampak menjadi begitu indah ketika semua telah bermetamorfosis. Hingga diakhir semuanya, sebuah nafas lega dihirup dalam, untuk mengusir semua rasa yang ada. Tapi tetap, kerja ini belum sempurna, masih banyak yang harus dilakukan dan diperbaiki. Dan belum sempat dilinat dan dimasukkan ke dalam laci

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL.....   | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN.....                                       | ii   |
| HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....                           | iii  |
| KATA PENGANTAR.....  | iv   |
| DAFTAR ISI.....  | vii  |
| DAFTAR TABEL.....  | ix   |
| DAFTAR GAMBAR.....   | x    |
| DAFTAR LAMPIRAN.....   | xi   |
| DAFTAR ISTILAH.....  | xii  |
| INTISARI.....  | xiii |
| <br>   |      |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                       | 1    |
| A. Latar Belakang.....                                       | 1    |
| B. Tujuan Penelitian.....                                    | 2    |
| C. Manfaat Penelitian.....                                   | 2    |
| D. Batasan Masalah.....                                      | 2    |
| E. Keaslian Penelitian.....                                  | 2    |
| <br>   |      |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                 | 4    |
| A. Beton.....  | 4    |
| B. Kekurangan dan Kelebihan Beton.....                       | 4    |
| C. Beton Mutu Tinggi .....                                   | 5    |
| D. Faktor yang Berpengaruh pada Mutu dan Keawetan Beton..... | 5    |
| E. Bahan-bahan Penyusun Beton.....                           | 6    |
| F. Fas (Faktor Air Semen).....                               | 14   |
| <br>   |      |
| BAB III LANDASAN TEORI.....                                  | 17   |
| A. Kuat Tekan Beton.....                                     | 17   |
| B. Faktor Air Semen (Fas).....                               |      |

## DAFTAR TABEL

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Tabel 2.1.  | Susunan unsur semen biasa   | 5  |
| Tabel 3.2.  | Nilai slump untuk berbagai pekerjaan beton  | 16 |
| Tabel 4.1.  | Faktor pengali deviasi standar  | 30 |
| Tabel 4.2.  | Perkiraan kadar air bebas per meter kubik beton (liter)   | 31 |
| Tabel 4.4.  | Batas Gradasi Pasir   | 31 |
| Tabel 5.1a. | Kebutuhan bahan tiap 1 m <sup>3</sup> beton dengan perbandingan berat (kg)  | 42 |
| Tabel 5.1b. | Gradasi kerikil menurut <i>British Standard</i><br>Kebutuhan bahan tiap 1 m <sup>3</sup> beton dengan perbandingan volume (m <sup>3</sup> ) | 43 |
| Tabel 5.1.  | Hasil uji slump beton segar   | 43 |
| Tabel 5.3.  | Hasil pengujian kuat tekan beton  | 45 |

## DAFTAR GAMBAR

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Gambar 2.1.  | Hubungan antara kuat tekan dan fas $w/c$  | 11 |
| Gambar 2.2.  | Hubungan antara kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan faktor air semen (fas( $w/c$ )) | 11 |
| Gambar 4.1.  | Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen benda uji silinder 150 mm x 300 mm        | 32 |
| Gambar 4.2.  | Batas gradasi kerikil besar butir maksimum 20 mm  | 33 |
| Gambar 4.3.  | Persentase jumlah pasir daerah no. 1, 2, 3, 4   | 33 |
| Gambar 4.4a. | Batas gradasi pasir daerah no.1   | 34 |
| Gambar 4.4b. | Batas gradasi pasir daerah no.2   | 34 |
| Gambar 4.4c. | Batas gradasi pasir daerah no.3   | 35 |
| Gambar 4.4d. | Batas gradasi pasir daerah no.4   | 35 |
| Gambar 4.5.  | Perkiraan berat jenis beton basah dimampatkan penuh                                       | 36 |
| Gambar 5.1.  | Hubungan nilai fas (faktor air semen) dengan nilai slump                                  | 44 |
| Gambar 5.2.  | Hubungan nilai fas (faktor air semen) dengan kuat   | 46 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |             |
|--|-------------|
| Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.....                         | Lampiran 1  |
| Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar (Split Gabungan).....        | Lampiran 2  |
| Hasil Pemeriksaan <i>Silicafume</i> .....                    | Lampiran 5  |
| Perancangan Adukan Beton dengan SK SNI 03 – 1990 – 2002..... | Lampiran 6  |
| Hasil Pengujian Beton.....                                   | Lampiran 8  |
| Gambar Alat.....   | Lampiran 9  |
| Gambar Bahan – Bahan Pengujian.....                          | Lampiran 10 |
| Lampiran Hasil Uji Tekan Lab. Media Ujung T...               | .....       |

## DAFTAR ISTILAH

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <i>Additive</i>                  | : Bahan tambah pada bahan baku pembuatan semen di pabrik untuk memberikan sifat tertentu pada semen.                                 |
| <i>Admixture</i>                 | : Bahan tambah pada campuran beton di lapangan untuk memberikan sifat tertentu pada beton.   |
| <i>Bleeding</i>                  | : Proses terpisahnya partikel halus dan air dari campuran beton ketika dikerjakan.   |
| Beton mutu tinggi                | : Beton dengan kuat tekan hingga $1000 \text{ kg/cm}^2$  |
| Beton mutu sangat tinggi         | : Beton dengan kuat tekan diatas $1000 \text{ kg/cm}^2$  |
| Beton normal                     | : Beton dengan kuat tekan hingga $450 \text{ kg/cm}^2$   |
| <i>Concrete mixer</i>            | : Alat pengaduk beton (Molen)  |
| Fas                              | : Faktor air semen ( <i>water to cementious ratio</i> ) atau rasio berat air terhadap berat total semen dan <i>aditif cementious</i> |
| <i>High performance concrete</i> | : Beton dengan kekuatan, keawetan dan penampilan yang baik.  |
| Nilai margin                     | : Suatu nilai yang diberikan untuk menantisipasi deviasi.  |
| Nilai <i>shump</i>               | : Nilai kekentalan campuran beton dengan alat <i>shump</i> .   |
| Proses <i>Hydrasi</i>            | : Proses kimia akibat campuran semen dengan air yang mengakibatkan semen mengeras.   |
| Standar deviasi                  | : Nilai penyimpangan dari perencanaan kekuatan beton.  |
| <i>Silicafume</i>                | : Salah satu bahan mineral <i>Additif</i> untuk menambah kualitas dari beton.  |
| <i>Superplasticizer</i>          | : Bahan tambah yang berfungsi untuk meningkatkan faktor kemudahan pengerjaan tanpa menambah kadar air.                               |
| <i>Vibrator</i>                  | : Alat yang berfungsi memadatkan campuran dengan bantuan getaran.  |
| <i>Workability</i>               | : Sifat kemudahan adukan beton untuk dikerjakan.   |
| Zat pencemar                     | : Zat yang mempengaruhi pengikatan beton.  |
| Zona gradasi                     | : Pembagian daerah susunan butiran agregat.  |
| PC                               | : Portland cement (semen portland)   |